

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)



IT00, 0380

MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

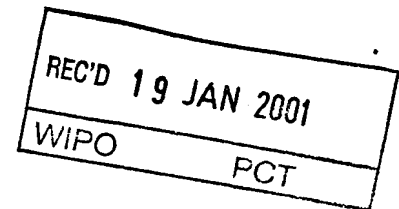
DIREZIONE GENERALE DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI



4

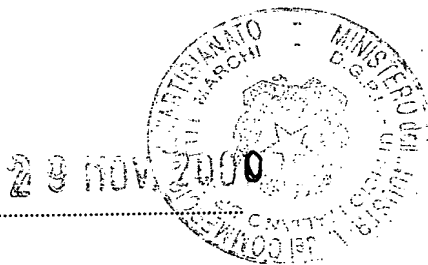
Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per INV. IND.

N. MI99A002040 DEL 30.09.1999



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati
risultano dall'accluso processo verbale di deposito*

Roma, li



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

IL DIRETTORE DELLA DIVISIONE

Ing. DI CARLO

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A



A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione TECHINT COMPAGNIA TECNICA INTERNAZIONALE S.P.A.
 Residenza MILANO (ITALIA) codice 00.75.34.10.158
 2) Denominazione POLIGLAS S.A.
 Residenza Barbera del Valles - PARCELONA (SPAGNA) codice

B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome Ing. Luca Sutto albo n.556 BM et al cod. fiscale
 denominazione studio di appartenenza EUGNION S.P.A.
 via Lancetti n. 19 città MILANO cap 20158 (prov) MI

C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via n. città cap (prov)

D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/sci) gruppo/sottogruppo

COMPOSIZIONE DI FIBRA DI VETRO

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA N° PROTOCOLLO

E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) Roberto MASSINI 3) Jorge PASALAIGUA HUGUET
 2) Marco LA GRECA 4)

F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione tipo di priorità numero di domanda data di deposito allegato S/R

SCIoglimento RISERVE

Data N° Protocollo

G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

H. ANNOTAZIONI SPECIALI

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 24 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ...
 Doc. 2) 1 PROV n. tav. 100 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) ...
 Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale ...
 Doc. 4) 1 RIS designazione inventore ...
 Doc. 5) 1 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano ...
 Doc. 6) 1 RIS autorizzazione o atto di cessione ...
 Doc. 7) 1 nominativo completo del richiedente

SCIoglimento RISERVE

Data N° Protocollo

confronta singole priorità

8) attestati di versamento, totale lire CINQUECENTO SESSANTACINQUEMILA obbligatorio
 COMPILATO IL 30/09/1999 FIRMA DEL(I) RICHIEDENTE(I) p.p. firma ilmandatario
 CONTINUA SI/NO NO Ing. Luca Sutto albo n.556 BM et al
 DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO SI

UFFICIO PROVINCIALE IND. COMM. ART. DI

MILANO

codice 15

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI99A 002040

Reg. A.

L'anno millenovecento NOVANTANOVE, il giorno TRENTA, del mese di SETTEMBRE

il(i) richiedente(i) sopraindicato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

UFFICIALE ROGANTE

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA

M199 A 002040

REG. A

DATA DI DEPOSITO

3009/1999

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

[]/[]/[]

D. TITOLO

COMPOSIZIONE DI FIBRA DI VETRO

L. RIASSUNTO

Il trovato si riferisce ad una composizione di fibra di vetro degradabile biologicamente avente buone proprietà meccaniche, buone caratteristiche di lavorabilità ed in particolare di fibrabilità, resistenza all'umidità. Le concentrazioni espresse in percentuali in peso di ciascun componente oggetto dell'invenzione sono:

- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,1 a 2,1;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9;
- $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$: maggiore di 18;
- B_2O_3 : da 4 a 15;
- P_2O_5 : da 0 a 5;
- SO_3 : da 0 a 1;
- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;
- Altro: minore di 2.

M. DISEGNO



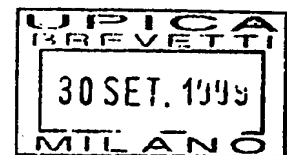
DESCRIZIONE

annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE avente per titolo: **"COMPOSIZIONE DI FIBRA DI VETRO"**

A nome: POLIGLAS S.p.a., società di nazionalità spagnola con sede a Barbera del Valles Ctra. De Barcelona (Spagna) - TECHINT COMPAGNIA TECNICA INTERNAZIONALE S.p.a., società di nazionalità italiana con sede a Milano.

Mandatari: Ing. Giuseppe Righetti iscritto all'Albo con il n. 7BM, Ing. Carlo Raoul Ghioni iscritto all'Albo con il n. 280 BM, Ing. Martino Salvadori iscritto all'Albo con il n. 438 BM, Ing. Luca Sutto iscritto all'Albo con il n. 556 BM, della BUGNION S.p.A. domiciliato presso quest'ultima in MILANO - Viale Lancetti, 19.

Depositato il al N.



DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una composizione di fibra di vetro. In particolare la presente invenzione si riferisce ad una composizione di fibra di vetro degradabile biologicamente o biosolubile, atta alla produzione di pannelli e feltri di lana di vetro. Tali prodotti sono comunemente usati in campo civile ed industriale quali isolanti termici e/o acustici.

Sono attualmente note molte composizioni di fibra di vetro che mostrano una certa degradabilità biologica o biosolubilità (solubilità di una fibra di vetro a contatto con un liquido biologico). Va infatti sottolineato che la

degradabilità biologica delle fibre di vetro è stata ed è ad oggi oggetto di studi in quanto sembra esserci una relazione tra tale degradabilità biologica e le proprietà cancerogene che la fibra di vetro può presentare se introdotta o assorbita dal corpo umano o animale.

In particolare è stato recentemente appurato che una superiore biosolubilità può ridurre gli effetti cancerogenici delle fibre di vetro incrementando la capacità del corpo umano o animale di smaltire le fibre eventualmente assorbite.

Accanto alla biosolubilità le composizioni di fibra di vetro di interesse industriale devono in ogni caso presentare anche un adeguato comportamento con riferimento a proprietà di natura fisica, chimica e meccanica, quali ad esempio: resistenza meccanica, elasticità, resistenza ai fronti termici ed agli agenti chimici ed atmosferici, lavorabilità, flessibilità, finezza, rapporto lunghezza/diametro. Non ultimo va considerato l'aspetto economico: è evidente che fibre di vetro eccessivamente costose non possono essere poste concorrenzialmente sul mercato.

Pertanto è sentita la necessità di disporre di una composizione di fibra di vetro avente una buona degradabilità biologica unita a buone caratteristiche con riferimento alle proprietà chimiche, fisiche e meccaniche sopra richiamate. In particolare, risulta complesso ottenere una composizione di fibra di vetro economicamente conveniente avente buona degradabilità biologica e nel contempo una buona resistenza all'acqua ed all'umidità, poiché questo secondo requisito è difficilmente conciliabile con fibre che abbiano buona tendenza a sciogliersi in mezzi biologici.

Più in generale, risulta complesso coordinare le esigenze economiche di

una produzione industriale con la biosolubilità e con i requisiti di resistenza che una fibra deve possedere per poter far fronte agli attuali impieghi.

Scopo della presente invenzione è pertanto quello di fornire una composizione di fibra di vetro sufficientemente biosolubile ed avente buona resistenza se posta a contatto con acqua e/o umidità, buona lavorabilità, ad esempio mediante l'impiego di tecniche centrifughe, buone capacità di isolamento termico/acustico, buona elasticità e ridotta fragilità.

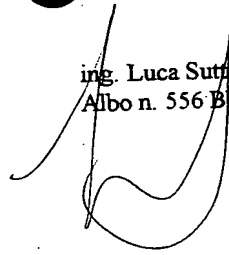
Non ultimo scopo della presente invenzione è quello di fornire una composizione di fibra di vetro avente costi di produzione contenuti.

Nel tentativo di raggiungere gli scopi specificati sono state in passato proposte composizioni in cui venivano abbassati notevolmente i tenori di SiO_2 e di Al_2O_3 con corrispondenti sensibili incrementi di CaO , MgO , Na_2O , K_2O e B_2O_3 ottenendo fibre spesso scarsamente efficienti in termini strutturali, produttivi ed economici.

Sorprendentemente, come meglio verrà chiarito durante la descrizione dettagliata che segue, i Richiedenti hanno sviluppato una composizione di fibra di vetro degradabile biologicamente in cui grazie ad una particolare combinazione degli ossidi, alcalini e non, si è riusciti a limitare notevolmente la riduzione di SiO_2 e di Al_2O_3 pur ottenendo soddisfacenti risultati in termini di biosolubilità.

In particolare, forma oggetto della presente invenzione una composizione di fibra di vetro degradabile biologicamente o biosolubile caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti le cui controazioni sono espresse in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;



- Al_2O_3 : da 1,1 a 2,1;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9;
- $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$: maggiore di 18;
- B_2O_3 : da 4 a 15;
- P_2O_5 : da 0 a 5;
- SO_3 : da 0 a 1;
- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;
- Altro: minore di 2.

La particolare combinazione e concentrazione di ossidi inorganici conferisce alla composizione di fibra di vetro oggetto della presente invenzione buone caratteristiche meccaniche, buona lavorabilità, resistenza all'umidità, ottime caratteristiche di isolamento termo-acustico.

Passando ora alla descrizione dettagliata di alcune forme di realizzazione preferenziali della composizione in accordo con l'invenzione, verranno qui di seguito analizzati i vari componenti della composizione di fibra di vetro oggetto dell'invenzione; ciascun componente verrà analizzato onde evidenziarne il comportamento ed il suo effetto tecnico in coordinazione con gli altri elementi della composizione.

La silice (SiO_2) è uno degli agenti vetrificanti presenti nella composizione e contribuisce a formare il reticolo del vetro. La silice conferisce proprietà strutturali al vetro. Nella composizione in oggetto la silice è presente in percentuale in peso compresa tra il 61 e il 66.

L'allumina (Al_2O_3) è stata dosata con molta cura in quanto una percentuale in peso eccessiva agirebbe, tra le altre cose, diminuendo la degradabilità biologica del vetro risultante. Nel contempo l'allumina non può essere

eliminata totalmente in quanto si avrebbe un vetro eccessivamente solubile in acqua. Un vetro senza allumina una volta ridotto in fibra non resisterebbe a lungo a contatto con l'umidità. Inoltre, il vetro per essere fibrabile deve mantenere il valore della viscosità entro un intervallo ben preciso al di sotto del quale diventa praticamente impossibile ottenere fibre in maniera industriale. Per questi motivi l'allumina è presente in concentrazione in peso compresa tra 1,1 e 2,1,. Preferibilmente, l'allumina è presente in concentrazione in peso compresa tra 1,1 e 1,8.

L'ossido di calcio (CaO) e di magnesio (MgO) stabilizzano il reticolo e conferiscono caratteristiche strutturali al vetro. In aggiunta, l'ossido di calcio e l'ossido di magnesio riducono entrambi la viscosità del vetro e le caratteristiche di fibrabilità. Più precisamente va rilevato che l'ossido di calcio e l'ossido di magnesio contribuiscono alla viscosità in maniera diversa tra loro: l'ossido di magnesio riduce meno la viscosità rispetto all'ossido di calcio. L'ossido di calcio e l'ossido di magnesio influenzano anche la degradabilità biologica delle fibra di vetro.

In accordo con l'invenzione, è risultato vantaggioso l'impiego della combinazione dei due ossidi (CaO+MgO) in percentuale in peso maggiore di 9. In particolare si è rivelato utile un tenore di MgO superiore o uguale a 2, 5 in percentuale di peso, contenendo le oscillazioni dell'ossido di calcio in un range in percentuale di peso tra 6, 5 e 8.

L'ossido di sodio (Na₂O) e l'ossido di potassio (K₂O) influenzano la degradabilità del vetro rendendola più elevata. Nel contempo l'ossido di sodio e l'ossido di potassio aumentano anche la solubilità del vetro in acqua. In entrambi i casi, l'ossido di potassio contribuisce in maniera minore

rispetto all'ossido di sodio. I due ossidi alcalini agiscono anche sulla viscosità e quindi sulla fibrabilità del vetro. La viscosità è, come già accennato, un parametro di estrema importanza per quanto riguarda la lavorabilità e la fibrabilità del vetro. Inoltre i due ossidi alcalini influenzano in un certo senso anche la fragilità del vetro. Il compromesso tra fattori economici, lavorabilità industriale, fragilità, degradabilità biologica e resistenza all'acqua è stato ottenuto dalla combinazione dei due ossidi alcalini ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) in percentuale in peso maggiore di 18. Preferibilmente ed originalmente la combinazione dei due ossidi alcalini ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$), in percentuale in peso, è maggiore o uguale a 18,50 ed inferiore o uguale a 23. In particolare, l' Na_2O è presente in concentrazione in peso compresa tra 17,70 e 18,50. A sua volta, l'ossido di potassio è presente in concentrazione in peso compresa tra zero e 2 e più preferibilmente è presente in concentrazione in peso compresa tra 0,50 e 1,50. Va notato che ad un aumento della concentrazione in peso di Na_2O segue un aumento della concentrazione in peso di Al_2O_3 in quanto il vetro, nonostante l'eventuale presenza di K_2O , diventa troppo poco viscoso e quindi risulterebbe un vetro industrialmente non lavorabile.

L'ossido di boro (B_2O_3) contribuisce vantaggiosamente all'elasticità della fibra di vetro. In particolare, un feltro di fibre aventi buona elasticità può essere compresso e, una volta rilasciato, ritornare ad assumere il suo spessore originale. L'elasticità contribuisce anche ad assicurare una buona lavorabilità del vetro, soprattutto durante le operazioni di fibraggio. Una fibra di vetro elastica subisce certamente meno rotture. Poiché per garantire una buona biosolubilità si è abbassato il tenore di allumina sotto il 2% in peso

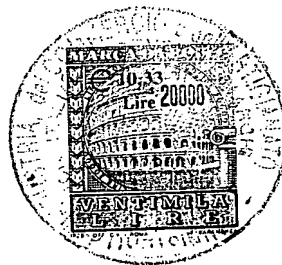
e si è contestualmente aumentato il tenore di Na_2O e K_2O , si è originariamente inserita una quantità in peso di B_2O_3 almeno compresa tra 4 e 15 e preferibilmente tra 5 e 15 onde evitare di ottenere una fibra eccessivamente fragile. In ogni caso l'ossido di boro B_2O_3 contribuisce anche a ridurre la viscosità ed ha una certa ripercussione in termini economici. Inoltre, l'ossido di boro influenza la degradabilità biologica delle fibre di vetro. Per le ragioni sopra brevemente annunciate quando si verifica un aumento della fragilità, ad esempio dovuto ad un aumento degli alcali ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$), si contribuisce ad aumentare nella composizione il componente ossido di boro a livelli tali comunque da garantire un non eccessivo aumento del costo di fabbricazione del vetro. Per esempio (esempio n.1 successivamente riportato), nel caso in cui l'ossido di sodio è presente in grande concentrazione in peso e l'ossido di alluminio è presente in bassa concentrazione, la fibra risultante potrebbe risultare più fragile. Per sopperire alla fragilità della fibra risultante, preferibilmente viene impiegata una concentrazione in peso di ossido di boro più elevata.

L'anidride fosforica P_2O_5 è un agente vetrificante e contribuisce alla formazione del reticolo del vetro. L'ossido di fosforo aumenta la degradabilità biologica del vetro e la solubilità del vetro.

L'ossido di fosforo aumenta la solubilità e la degradabilità biologica del vetro in maniera maggiore rispetto all'ossido di boro.

L'ossido di fosforo è presente in percentuale in peso compresa tra zero e 5.

Molto vantaggioso è risultato in alcuni casi impiegare l'ossido di boro in combinazione con l'ossido di fosforo P_2O_5 in modo che la concentrazione

ing. Luca Sutto
Albo n. 556 BM

in peso di $B_2O_3 + P_2O_5$ sia maggiore di 5. Tale combinazione ha lo scopo di integrare eventuali perdite di caratteristiche strutturali e di degradabilità biologica. In accordo con l'invenzione, nel caso in cui l'ossido di fosforo sia presente in concentrazione in peso compresa tra zero e minore di 0,1 l'ossido di boro è presente in quantità in peso maggiori di 5, preferibilmente in quantità in peso maggiore di 5,5. Nel caso in cui l'ossido di fosforo sia presente in concentrazione in peso compresa tra 0,75 e 1,5, l'ossido di boro è presente in quantità in peso minore di 5, preferibilmente in quantità in peso minore di 4,5.

Va anche notato che P_2O_5 può risultare dannoso per i forni destinati alla fusione del vetro, tanto che è suggeribile non superare mai una percentuale in peso di P_2O_5 superiore a 1.

L'anidride solforica SO_3 si è rivelato influenzare il comportamento della composizione migliorando la degradabilità biologica del vetro senza sostanzialmente variare la resistenza all' H_2O . L'anidride solforica è stata pertanto prevista in percentuale in peso compresa tra zero e 1. Preferibilmente l'ossido di zolfo è presente in percentuale in peso compresa tra 0,10 e 0,5.

L'ossido di ferro Fe_2O_3 agisce sulla degradabilità biologica delle fibre di vetro diminuendola. Si è pertanto rivelato utile che l'ossido di ferro sia presente in percentuale in peso compresa tra zero e non superiore a 0,5. Preferibilmente l'ossido di ferro è presente in percentuale in peso compresa tra 0,050 e 0,20.

Infine, nella componente denominata "altro" sono comprese tutte le impurezze presenti nei materiali di partenza e non particolarmente rilevanti

ai fini tecnici della composizione oggetto del trovato.

Nell'ambito dell'idea di soluzione generale oggetto della rivendicazione 1 si rivelano particolarmente vantaggiosi i range dei componenti di cui alla rivendicazione 5 che assicurano sorprendentemente un ottimo compromesso tra biosolubilità, caratteristiche strutturali, lavorabilità e costi. Inoltre, vantaggiosamente, anche se la biosolubilità è stata agevolata e migliorata grazie concentrazioni in peso relativamente elevate degli ossidi alcalini, gli effetti di infragilimento della fibra causati da questi ultimi vengono mitigati da un aumento di B_2O_3 , in misura tale da non compromettere le caratteristiche di fibrabilità ed i costi produttivi.

Nella soluzione più specifica, in accordo con la rivendicazione 6, si è ottenuta una buona degradabilità biologica e, ad una riduzione della quantità in peso di Al_2O_3 e ad un incremento degli ossidi alcalini, che hanno rispettivamente ridotto la resistenza strutturale e aumentato la fragilità, si è efficientemente sopperito con un incremento della combinazione ($B_2O_3 + P_2O_5$). In particolare, il P_2O_5 agisce migliorando efficientemente la strutturalità e la biosolubilità e il B_2O_3 agisce sull'elasticità della fibra, migliora la biosolubilità e non riduce eccessivamente la fibrabilità.

In accordo con una soluzione ancor più specifica, di cui alla rivendicazione 7, viene contestualmente risolto anche il problema di salvaguardare le apparecchiature destinate alla produzione della fibra in quanto risulterebbero concentrazioni di P_2O_5 relativamente alte (> 0.1 in % di peso) aumenterebbero la degradabilità biologica ma risulterebbero dannose, essendo il P_2O_5 un ossido igroscopico ad idrolisi acida. Inoltre, il P_2O_5 ha un costo abbastanza sostenuto. L'ulteriore precisazione nei range secondo

quanto riportato nella rivendicazione 8 rappresenta una forma preferita della composizione della rivendicazione 7.

La composizione riportata nella rivendicazione 9, rappresenta un valido compromesso tra ridurre la quantità in peso di ossido di boro, al fine di contenere i costi della fibra di vetro, e limitare i danni provocati ai forni a causa di una presenza relativamente alta dell'ossido di fosforo. La soluzione realizzativa della rivendicazione 10 rappresenta una forma preferita in accordo alla rivendicazione 9.

Infine risulta sorprendentemente biosolubile e con dovute proprietà strutturali una composizione ad alta concentrazione in peso di allumina conformemente alla rivendicazione 13, avendo previsto che vi sia un contributo in termini di solubilità dato da l'ossido di magnesio il quale assicura anche un migliore comportamento in sede di fibraggio rispetto all'ossido di calcio. Originalmente nella composizione in accordo alla rivendicazione 13, ad un aumento di allumina non è corrisposta una variazione di ossido di calcio ma un sensibile incremento di ossido di magnesio e di ossido di boro che migliorano biosensibilità e fibrabilità, il primo, ed elasticità e biosolubilità il secondo.

Alcune particolari forme realizzative di composizioni di fibra di vetro sono qui riportate a scopo esemplificativo, ma non limitativo.

ESEMPIO N.1

Una prima composizione esemplificativa di fibra di vetro in accordo con l'invenzione presenta i seguenti componenti la cui concentrazione è espressa in percentuale in peso:

- SiO₂: 63,95;

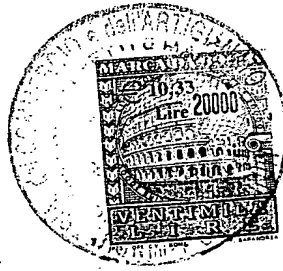
- Al_2O_3 : 1,10;
- CaO : 7,50;
- MgO : 2,50;
- Na_2O : 17,80;
- K_2O : 0,70;
- B_2O_3 : 6,00;
- SO_3 : 0,35;
- Fe_2O_3 : 0,10;
- Altro: minore di 2.

Questo vetro è stato lavorato mediante le tecniche centrifughe. Il valore di solubilità in H_2O è risultato pari a 26mg/g.

Tale valutazione della resistenza all'acqua è stata effettuata con il metodo DGG (Deutsch Glassfasern Gesellschaft) come esposto anche ad esempio nel brevetto europeo n. EP 738693A2.

Secondo tale metodologia, 10gr. di vetro, finemente macinato a 360-400 micron, è messo in 100 ml di acqua distillata al punto di ebollizione per 5 ore, con refrigerante a ricadere. Dopo rapido raffreddamento, si filtra la soluzione ottenuta, si porta a volume e si evapora una parte aliquota in stufa a 150° , sino a completa secchezza. Il peso del residuo secco permette di conoscere la quantità di vetro disciolta nell'acqua. Come sopra indicato l'espressione dei risultati è in mg su gr. di vetro testato. Come si nota il vetro di cui all'esempio 1 presenta un valore di solubilità in acqua non eccessivamente superiore a circa 20 mg/gr, valore tipico dei vetri standard.

La biodegradabilità valutata con prove di biopersistenza conformi al



Protocollo ECB/TM/26 rev. 7, 1998 ha dato luogo, per fibre di lunghezza superiore a 20μ , ad una valore della vita media ponderata della fibra inferiore apprezzabilmente al valore di 10 giorni richiesto dalla direttiva della Commissione europea 97/69/CE del 05.12.1997.

ESEMPIO N.2

Una seconda composizione esemplificativa di fibra di vetro secondo l'invenzione presenta i seguenti componenti le cui concentrazioni sono espresse in percentuali di peso:

- SiO_2 : 64,95;
- Al_2O_3 : 1,20;
- CaO : 7,00;
- MgO : 2,50;
- Na_2O : 17,80;
- K_2O : 0,70;
- B_2O_3 : 4,40;
- P_2O_5 : 1,00;
- SO_3 : 0,35;
- Fe_2O_3 : 0,10;
- Altro: minore di 2.

Questo vetro è stato lavorato mediante le tecniche centrifughe. Il valore di resistenza all'umidità rilevato con metodo DGG è di 32mg/g. La biodegradabilità, valutata con prove di biopersistenza conformi al Protocollo ECB/TM/26 rev. 7, 1998, ha dato luogo, per fibre di lunghezza superiore a 20μ , ad una valore della vita media ponderata della fibra inferiore apprezzabilmente al valore di 10 giorni richiesto dalla direttiva della

Commissione europea 97/69/CE del 05.12.1997.

ESEMPIO N.3

Una terza composizione esemplificativa di fibra di vetro secondo l'invenzione presenta i seguenti componenti le cui concentrazioni sono espresse in percentuali di peso:

- SiO_2 : 63,40;
- Al_2O_3 : 1,70;
- CaO : 6,80;
- MgO : 3,60;
- Na_2O : 17,60;
- K_2O : 0,90;
- B_2O_3 : 5,90;
- Fe_2O_3 : 0,10;
- Altro: minore di 2.

Questo vetro è stato lavorato mediante le tecniche centrifughe. Il valore di resistenza all'umidità, rilevato con metodo DGG è di 24mg/g. La biodegradabilità valutata con prove di biopersistenza conformi al Protocollo ECB/TM/26 rev. 7, 1998 ha dato luogo, per fibre di lunghezza superiore a 20μ , ad un valore della vita media ponderata della fibra inferiore apprezzabilmente al valore di 10 giorni richiesto dalla direttiva della Commissione europea 97/69/CE del 05.12.1997.

A completamento di quanto sopra descritto, con riferimento alle composizioni di cui all'esempio 1 e di cui all'esempio 2 vengono riportati qui di seguito i diagrammi riassuntivi relativi alle fibre di cui all'esempio 1 e di cui all'esempio 2 che mostrano le caratteristiche di biopersistenza delle

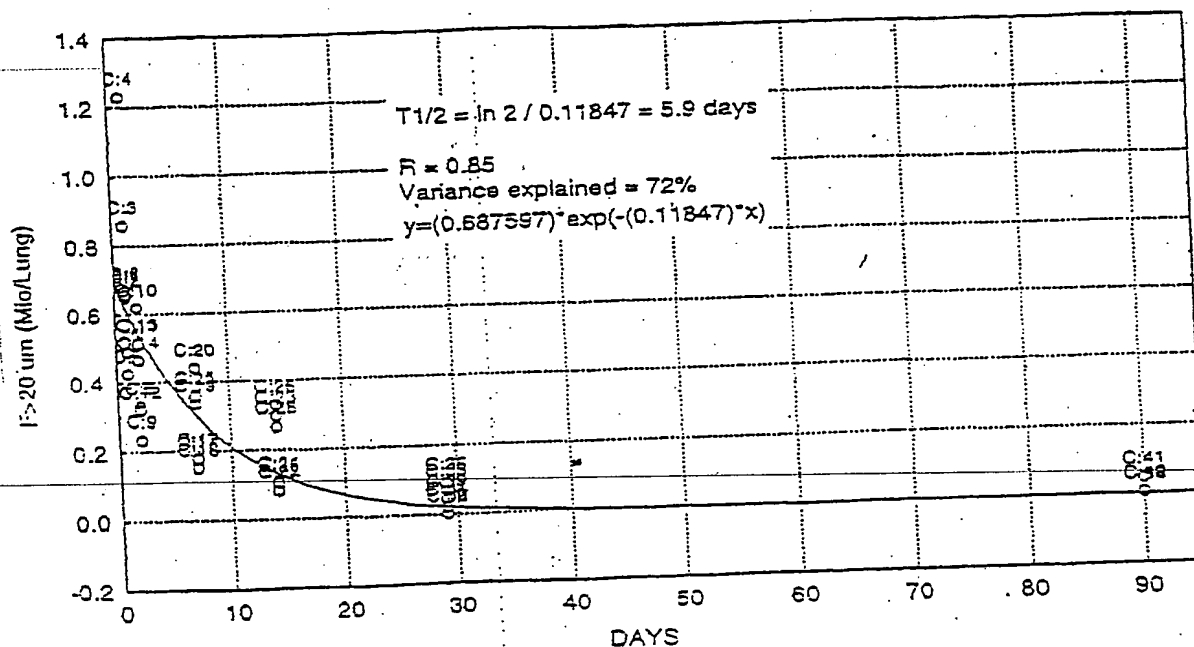
citare composizioni.

Tali caratteristiche di biopersistenza sono state valutate come si è detto analizzando la capacità di tali fibre di essere evacuate all'interno dei tessuti polmonari di topi sottoposti ad appropriati test in conformità a quanto disposto dal documento EU ECB/TM/26 Rev. 7, 1998.

In base a quanto sopra le caratteristiche di biopersistenza delle fibre sono state determinate calcolando l'indice di $T_{1/2}$ che descrive matematicamente la capacità delle fibre di vetro di essere evacuata dal tessuto polmonare dei topi sottoposti a trattamento sperimentale.

Come previsto dalle direttive il valore di $T_{1/2}$ (lung clearance half time) è relativo a fibre di lunghezza superiore a 20μ .

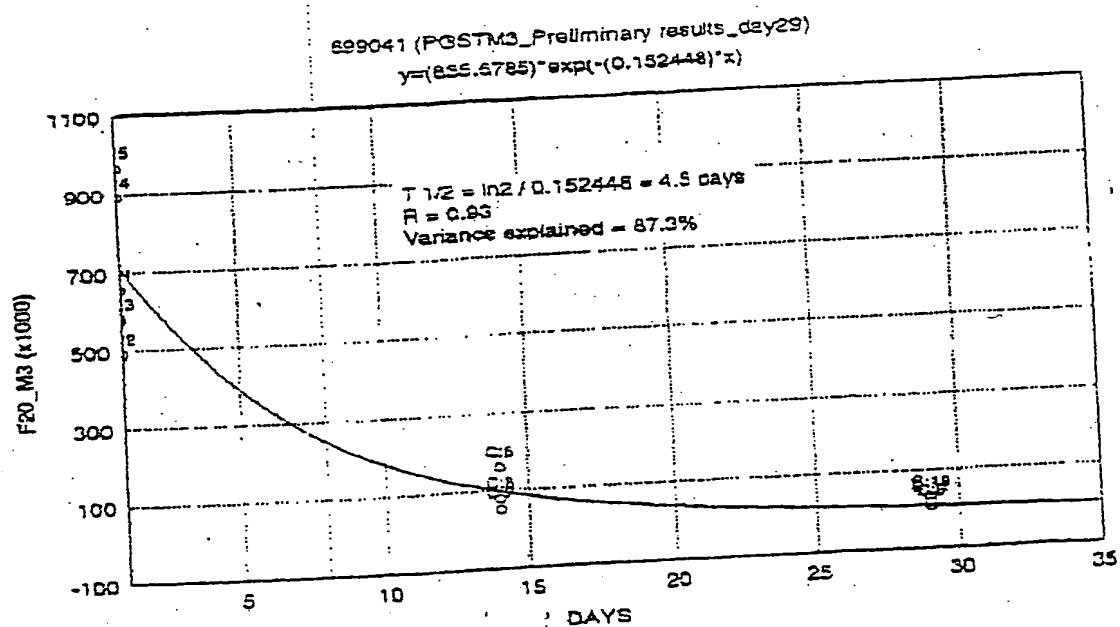
Composizione esempio 1

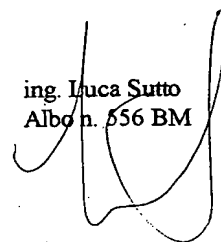


21.T0158.12.IT.7

ing. Luca Sutto
Albo n. 556 BM

Composizione esempio 2

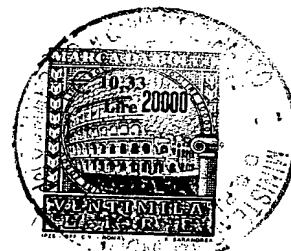




RIVENDICAZIONI

1. Una composizione di fibra di vetro degradabile biologicamente o biosolubile caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,1 a 2,1;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9;
- $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$: maggiore di 18;
- B_2O_3 : da 4 a 15;
- P_2O_5 : da 0 a 5;
- SO_3 : da 0 a 1;
- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;
- Altro: minore di 2.



2. La composizione secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,1 a 2,1;
- CaO : da 6 a 9;
- MgO : da 0 a 5;
- $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$: maggiore di 18;
- B_2O_3 : da 4 a 15;
- P_2O_5 : da 0 a 5;
- SO_3 : da 0 a 1;
- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;
- Altro: minore di 2.

3. La composizione secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,1 a 2,1;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9,
- Na_2O : maggiore di 17,5 inferiore o uguale di 23;
- K_2O : da 0,6 a 2;
- B_2O_3 : da 4 a 15;
- P_2O_5 : da 0 a 5;
- SO_3 : da 0 a 1;
- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;
- Altro: minore di 2.

4. La composizione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,1 a 2,1;
- CaO : da 6 a 9;
- MgO : da 0 a 5;
- Na_2O : maggiore di 17,5 inferiore o uguale di 23;
- K_2O : da 0,6 a 2;
- B_2O_3 : da 4 a 15;
- P_2O_5 : da 0 a 5;
- SO_3 : da 0 a 1;
- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;

- Altro: minore di 2.

5. La composizione secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,1 a 1,80;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9;
- Na_2O : da 17,50 a 18,50;
- K_2O : da 0,6 a 1;
- B_2O_3 : da 5 a 15;
- P_2O_5 : da 0 a 5;
- SO_3 : da 0 a 1;

- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;

- Altro: minore di 2.

6. La composizione secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,1 a 1,25;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9;
- Na_2O : da 17,50 a 18,50;
- K_2O : da 0,6 a 1;

- $(\text{B}_2\text{O}_3+\text{P}_2\text{O}_5)$: maggiore di 5;

- SO_3 : da 0 a 1;

- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;

- Altro: minore di 2.

7. La composizione secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto di

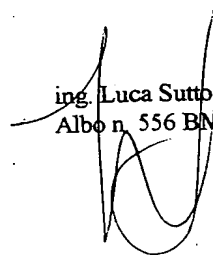
comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,1 a 1,25;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9;
- Na_2O : da 17,50 a 18,50;
- K_2O : da 0,6 a 1;
- B_2O_3 : maggiore di 5;
- P_2O_5 : da 0 a minore di 0,1;
- SO_3 : da 0 a 1;
- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;
- Altro: minore di 2.

8. La composizione secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,1 a 1,25;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9;
- Na_2O : da 17,50 a 18,50;
- K_2O : da 0,6 a 1;
- B_2O_3 : maggiore di 5,5;
- P_2O_5 : da 0 a minore di 0,1;
- SO_3 : da 0 a 1;
- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;
- Altro: minore di 2.

9. La composizione secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:



- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,1 a 1,25;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9;
- Na_2O : da 17,50 a 18,50;
- K_2O : da 0,6 a 1;
- B_2O_3 : minore di 5;
- P_2O_5 : da 0,75 a 1,5;
- SO_3 : da 0 a 1;
- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;
- Altro: minore di 2.



10. La composizione secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,1 a 1,25;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9;
- Na_2O : da 17,50 a 18,50;
- K_2O : da 0,6 a 1;
- B_2O_3 : minore di 4,5;
- P_2O_5 : da 0,75 a 1,5;
- SO_3 : da 0 a 1;
- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;
- Altro: minore di 2.

11. La composizione secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;

- Al_2O_3 : da 1,1 a 1,25;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9;
- Na_2O : da 17,50 a 18,50;
- K_2O : da 0,6 a 1;
- B_2O_3 : da 5 a 15;
- P_2O_5 : da 0 a 5;
- SO_3 : da 0,1 a 0,5;
- Fe_2O_3 : da 0 a 0,5;
- Altro: minore di 2.

12. La composizione secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,1 a 1,25;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9;
- Na_2O : da 17,50 a 18,50;
- K_2O : da 0,6 a 1;
- B_2O_3 : da 5 a 15;
- P_2O_5 : da 0 a 5;
- SO_3 : da 0 a 1;
- Fe_2O_3 : da 0,05 a 0,2;
- Altro: minore di 2.

13. La composizione secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO_2 : da 61 a 66;
- Al_2O_3 : da 1,6 a 1,8;

- (CaO+MgO): maggiore di 9;
- MgO: maggiore di 3;
- preferibilmente MgO: maggiore di 3,50;
- Na₂O: da 17,50 a 18,50;
- K₂O: da 0,6 a 1,5;
- B₂O₃: da 5 a 15;
- P₂O₅: minore di 0,1;
- SO₃: minore di 0,35;
- Fe₂O₃: maggiore di 0;
- Altro: minore di 2.

14. La composizione secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

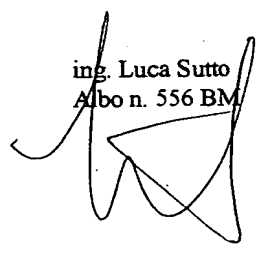
- SiO₂: da 61 a 66;
- Al₂O₃: da 1,6 a 1,8;
- (CaO+MgO): maggiore di 9;
- (Na₂O+K₂O): maggiore o uguale a 18,5 a inferiore o uguale di 23;
- K₂O: da 0,6 a 1,5;
- B₂O₃: da 5 a 15;
- P₂O₅: minore di 0,1;
- SO₃: da 0,1 a 0,25;
- Fe₂O₃: maggiore di 0;
- Altro: minore di 2.

15. La composizione secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto di comprendere i seguenti componenti espressi in percentuale in peso:

- SiO₂: da 61 a 66;

21.T0158.12.IT.7

ing. Luca Sutto
Albo n. 556 BM



- Al_2O_3 : da 1,6 a 1,8;
- $(\text{CaO}+\text{MgO})$: maggiore di 9;
- MgO : maggiore di 3;
- preferibilmente MgO : maggiore di 3,50;
- $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$: maggiore o uguale a 18,5 a inferiore o uguale di 23;
- K_2O : da 0,6 a 1,5;
- B_2O_3 : da 5 a 15;
- P_2O_5 : minore di 0,1;
- SO_3 : da 0,1 a 0,25;
- Fe_2O_3 : maggiore di 0;
- Altro: minore di 2.

IL MANDATARIO
Ing. Luca SUTTO
Iscritto all'Albo con il n. 556

